

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-284128

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)11月21日

G 02 F 1/167

7428-2H

審査請求 未請求 請求項の数 7 (全11頁)

⑮ 発明の名称 電気泳動表示装置及びその表示用分散系

⑯ 特 願 平1-106809

⑰ 出 願 平1(1989)4月26日

⑱ 発 明 者 赤 塚 孝 寿 茨城県稲敷郡茎崎町天宝喜757 日本メクトロン株式会社  
南茨城工場内

⑲ 発 明 者 外 山 二 郎 茨城県稲敷郡茎崎町天宝喜757 日本メクトロン株式会社  
南茨城工場内

⑳ 発 明 者 多 田 限 昭 茨城県稲敷郡茎崎町天宝喜757 日本メクトロン株式会社  
南茨城工場内

㉑ 出 願 人 日本メクトロン株式会 東京都港区芝大門1丁目12番15号  
社

㉒ 代 理 人 弁理士 鎌田 秋光  
最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

電気泳動表示装置及びその表示用分散系

2. 特許請求の範囲

- (1) 電気泳動表示用分散系の電気泳動粒子の表面処理剤として、チタネートカップリング剤及びソルビタン脂肪酸エステル界面活性剤の双方を含む電気泳動表示用分散系。
- (2) チタネートカップリング剤がイソプロピルトリイソステアロイルチタネートであり、ソルビタン脂肪酸エステル界面活性剤がソルビタンセスキオレートである請求項(1)の電気泳動表示用分散系。
- (3) 電気泳動粒子が硫化亜鉛である請求項(1)～(2)の電気泳動表示用分散系。
- (4) 分散媒が染料で着色したアルキルベンゼンである請求項(1)～(3)の電気泳動表示用分散系。
- (5) 電気泳動粒子の第一の表面処理剤がチタネートカップリング剤であって、第二の表面処理剤がソルビタン脂肪酸エステル界面活性剤である

請求項(1)～(4)の電気泳動表示用分散系。

- (6) 少なくとも一方が透明な一組の対向電極板間に、請求項(1)～(5)のいずれかに記載の電気泳動表示用分散系を封入し、上記両電極板間に印加した表示制御用電圧の作用下に上記分散系内の電気泳動粒子の分布状態を変えることによって光学的反射特性に変化を与えて所要の表示動作を行わせるように構成したことを特徴とする電気泳動表示装置。

- (7) 対向電極板の一方が剛体電極板で、その他方が可撓性電極板で各々構成され、これら両電極間に上記分散系を小区間に不連続相に分割して封入する為の多孔性スペーサを具備する請求項(6)の電気泳動表示装置。

3. 発明の詳細な説明

「産業上の利用分野」

本発明は電気泳動粒子を利用した表示装置及びその表示用分散系に関する。更に具体的に云えば、電気泳動粒子の表面処理剤としてチタネートカップリング剤及びソルビタン脂肪酸エス

テル界面活性剤の両者を効果的に用いることにより、電気泳動粒子の凝集を防止する一方、該粒子の電界による動きに良好な影響を与えながら電気泳動粒子の電極への付着或いは沈降等のない表示性の優れた電気泳動表示用分散系及びこの分散系を使用した電気泳動表示装置に関する。

#### 「従来の技術」

電気泳動粒子を利用したこの種の電気泳動表示装置は、第3図の如く、対向面に各々酸化インジウム・スズ等の適宜な透明導電部材を用いて所要の表示用電極パターン2、4を各別に形成した二枚の透明ガラス板1、3を製作し、液体分散媒に電気泳動粒子6を分散させた分散系7をその対向間隙間に封入すべくスペーサ兼用の封止部材5を外周部位に配装した構造を有するものであって、表示動作に際しては、電極パターン2、4に表示駆動用電圧を印加して電気泳動粒子6を電極パターン2、4に吸着・離反させ得るように分散系7に電界を作用させて電気泳動粒子6の分布状態を変えることにより、分散系7の光学的特性に変化

を与えて所望の表示動作を行なわせるものである。

分散系7の封入態様として上記の如く端部に設けた封止部材5によって連続相状に構成する場合には、両電極パターン2、4間の間隔むら等による電界強度の不均一に起因して電気泳動粒子6が電極パターン面と平行方向な移動を起こして電気泳動粒子の濃度分布に偏りを生じ、その結果この電気泳動表示装置を長時間繰返し使用すると電気泳動粒子の濃度が場所的に不均一になったり表示むらを発生するという問題がある。

そこで、斯かる不都合を解消する為に、第4図の如く、多数の透孔を穿設した多孔性スペーサ8を用いて各透孔に分散系を封入することにより、分散系7を小区間に不連続相に分割封入する構造も特開昭49-32038号、特開昭59-34518号或いは特開昭59-171930号各公報等で知られている。

#### 「発明が解決しようとする課題」

しかし、多孔性スペーサを用いて分散系を小区間に不連続相に分割する分散系分割型の電気泳動表示装置の上記公知例の場合に於いて、両電極板

に基板フィルムを各々使用する場合には、フィルムの変形等によって多孔性スペーサと電極板間に隙間を生じ易いので、電気泳動粒子の偏在を発生させる虞がある。また、双方ともガラス板基材で両電極板を構成する場合には、ガラス板の平面性と多孔性スペーサ8の厚みの分布の関係により、多孔性スペーサ8と電極板間に隙間を残す部分を発生するので、このような構造でも電気泳動粒子の偏在を防止することは容易ではない。

更に、両電極板と介装多孔性スペーサとを予め接合したセル構造のものでは、多孔性スペーサの各孔に分散系を一様に注入することは非常に困難である等、分散系注入処理に伴う製造上の難点が種々存在する他、分散系注入の不完全な部分が発生して表示欠陥となる虞が多分にあり、信頼性の高い表示装置を得る上での解決課題は多い。

そこで、対向電極板の一方を剛体に、その他方を可撓性に夫々構成することによって、表示装置の構造上の強度を確保し、且つ電極板と多孔性スペーサとの密着を可能にしながら、該スペーサの

各孔に表示用分散系を良好に封入し得る構造並びに手法を本願の出願人は先に提供したが、例えばこのような表示装置を縦置きに設置してスイッチング試験を行ってみると、電気泳動粒子が電極パターンに付着したり、また、ある種の分散系では電極パターンに付着しないものの、多孔性スペーサの各孔の下方部に電気泳動粒子が沈降するという現象が発生する等、この種の電気泳動表示装置の設置使用態様に伴う表示用分散系の安定性乃至は表示動作の耐久性等に関する改善事項は実用面からみて十分に検討する必要がある。

#### 「発明の目的及び構成」

本発明は、上記の如き諸問題を解消する有力な手段として、表示用分散系の電気泳動粒子の表面処理剤として、チタネートカップリング剤並びにソルビタン脂肪酸エステル界面活性剤の双方を用いることにより、電極パターンに対する電気泳動粒子の付着や沈降等の事態を効果的に防止し得る表示用分散系及びこれを用いた電気泳動表示装置を提供することを目的とするものである。

上記の如きチタネートカップリング剤としては、イソプロピルトリイソステアロイルチタネートが、また、ソルビタン脂肪酸エステル界面活性剤にはソルビタンセスキオレートが各々好ましく、その為の電気泳動粒子の表面処理剤による処理法としては、チタネートカップリング剤で先ず処理した後、ソルビタン脂肪酸エステルで処理することにより一層の著効が得られる。即ち、チタネートカップリング剤を溶剤に溶かして得た溶解液中に、所要の電気泳動粒子を浸漬混合して十分に反応させた後、溶剤を蒸発させ、次いでソルビタン脂肪酸エステルを予め混入した分散液中に斯かる処理済み電気泳動粒子を添加するか、若しくは分散液中にチタネートカップリング剤を添加したものに電気泳動粒子を浸漬・混合して十分反応させた後、これにソルビタン脂肪酸エステルを添加する手法が好適である。チタネートカップリング剤並びにソルビタン脂肪酸エステルの添加量は、電気泳動粒子に対して、前者が0.5～10重量%で、また、後者が5～20重量%であることが好ましい。

って、該スパーサ12の各孔に空孔のない分散系7の良好な封入処理を施すことが出来る。

分散系7に用いる電気泳動粒子は、酸化亜鉛が好適であるが、酸化チタンや周知の各種のコロイド粒子の他、種々の有機、無機質顔料、染料、セラミックス若しくは樹脂等の微粉末などを適宜使用できる。また、分散系7の分散媒には、炭化水素、ハロゲン化炭化水素、芳香族炭化水素等の他、天然又は合成の各種の油等を任意使用可能である。そして、分散系7には必要ならば、電解質、界面活性剤、金属石けんの他、樹脂、ゴム、油、ワニス、コンパウンド等の粒子からなる荷電制御剤に加え、分散剤、潤滑剤或いは安定化剤等を適宜添加できる。更に、電気泳動粒子の荷電を正又は負に統一したり、ゼータ電位を高める手段の他、電気泳動粒子の電極パターン11及び14に対する吸着性や分散媒の粘度等の調整も適宜行える。

一実施例に於いて、電気泳動粒子に酸化亜鉛を10g、チタネートカップリング剤として味の素調製のKR TTSからなるイソプロピルトリイソステア

#### 「実施例」

以下、図示の実施例を参照しながら本発明を更に詳述する。第1図に於いて、10は透明な表示側剛体電極板を構成する為の基材としての透明なガラス板であってその上面には酸化スズ、酸化インジウム・スズ等の透明導電材料を用いて所要の電極パターン11を適宜形成してある。この剛体電極板の上面には、表示用分散系を小区間に分割して封入する為の多孔性スパーサ12を配装して更に、多孔性スパーサ12の上面には、上記剛体電極板側の電極パターン11と対向する面に他の電極パターン14を形成したフィルム基材13からなる可換性電極板を配装してある。この可換性電極板は、上記多孔性スパーサ12の各孔12Bに過剰に供給した分散系7を可換性電極板の上面から図の如き鋼製ローラ16の使用による加圧力を作用させて該スパーサ12に密着させながら、余分な分散系7を順次的に押し出すと共に、可換性電極板とスパーサ12の周囲の接着層12Aとの接合処理を接着剤15を用いて行なうことによ

ロイルチタネート0.5g、ソルビタン脂肪酸エステルにはソルビタンセスキオレートを2g、着色染料に中央合成調製のオイルブルーBAを0.4g、そして、分散媒にヘキシルベンゼン34gを各々分散系配合成分として用意した。

先ず、ヘキシルベンゼン中にイソプロピルトリイソステアロイルチタネート0.5gを添加・攪拌後、150℃の温度で2時間に亘って予め乾燥した酸化亜鉛を添加し、これを12時間ボールミル中で十分に分散させた。次いで、ソルビタンセスキオレートを2g添加して更に1時間ボールミルで分散させた後、オイルブルーBAを0.4gを添加して最終的に1時間ボールミル中で十分に分散させて分散系を調製した。

この表示用分散系を上記の如き手法で封入した電気泳動表示装置を縦に設置し、その電極板間に直流電圧を反復的に印加してスイッチング試験を行なったところ、100万回のスイッチング後でも電極パターンに対する電気泳動粒子の付着や沈降等はなく、良好な表示動作を維持した。

「発明の効果」

本発明に係る電気泳動表示装置とその為に用いる表示用分散系は、以上のとおり、表示用分散系の電気泳動粒子の表面処理剤として、好ましくはイソプロピルトリオステアロイルチタネートからなるチタネートカップリング剤並びに同じく好ましくはソルビタンセスキオレートからなるソルビタン脂肪酸エステルを双方を使用し、しかも望ましくは電気泳動粒子を先ず上記チタネートカップリング剤で初段の処理を施した後、次段の処理としてソルビタン脂肪酸エステルを適量添加する手法の採用によって、電極バターンに対する電気泳動粒子の付着や沈降等の事態を確実に防止可能な表示用分散系を構成できる。

そして、斯かる安定な表示用分散系を用いてこれを剛体電極板と可撓性電極板との間に封入した電気泳動表示装置を提供することが出来る。

従って、設置使用態様に拘らず、繰返しを表示動作に対する耐久性の高い信頼性の良好な分散系の分割型電気泳動表示装置を提供できる。

4. 図面の簡単な説明

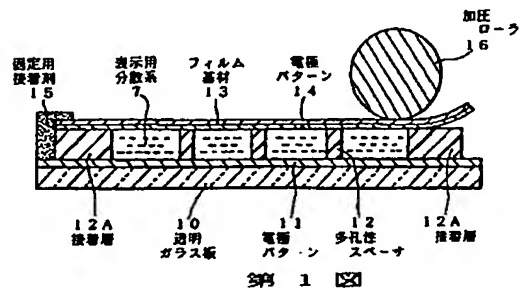
第1図は本発明の一実施例に従って電気泳動粒子の表面処理剤として、イソプロピルトリオステアロイルチタネートからなるチタネートカップリング剤並びにソルビタンセスキオレートからなるソルビタン脂肪酸エステルを双方を使用して電気泳動粒子を処理することにより、電極バターンに対する付着や沈降等のない安定した電気泳動表示用分散系を多孔性スペーサを介して剛体電極板と可撓性電極板との間に封入処理する態様の説明図。

第2図は上記分散系分割型電気泳動表示装置に使用した多孔性スペーサの要部を大部分平面構成図。

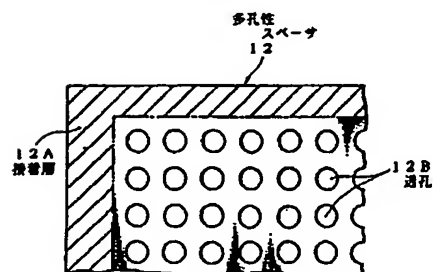
第3図は多孔性スペーサを使用しない従来の構造の電気泳動表示装置の概念的断面構成図であり、そして、

第4図は多孔性スペーサを使用した従来構造の分散系分割型電気泳動表示装置の概念的断面構成図である。

- 1: 透明ガラス板
- 2: 電極バターン
- 3: 透明ガラス板
- 4: 電極バターン
- 5: 端部スペーサ
- 6: 電気泳動粒子
- 7: 表示用分散系
- 10: 透明ガラス板
- 11: 電極バターン
- 12: 多孔性スペーサ
- 12A: スペーサの接着層
- 12B: スペーサの透孔
- 13: フィルム基材
- 14: 電極バターン
- 15: 固定用接着剤
- 16: 加圧ローラ



第1図



第2図

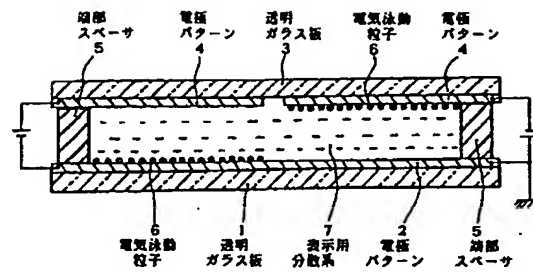


図 3

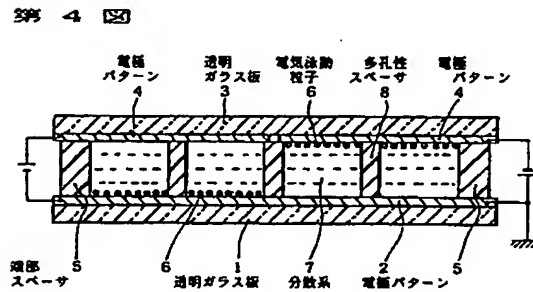


図 4

第1頁の続き

①発明者	森	高	志	茨城県稲敷郡茎崎町天宝喜757	日本メクトロン株式会社
				南茨城工場内	
②発明者	尾城	達	彦	茨城県稲敷郡茎崎町天宝喜757	日本メクトロン株式会社
				南茨城工場内	

## 手続補正書 (自 発)

平成元年10月9日

特許庁長官 吉 田 文 毅 殿



(補正の内容)

## 1. 事件の表示

特開平01-106809号

## 2. 発明の名称

電気泳動表示装置及びその表示用分散系

## 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都港区芝大門1丁目12番15号

名 称 日本メクトロン株式会社

## 4. 代 理 人 〒 300-12 : TEL(0298)74-2351

住 所 茨城県牛久市田宮町112-1

氏 名 (7545) 井理士 鎌 田 秋 光



## 5. 補正の対象

明細書の発明の詳細な説明の欄  
図面の簡単な説明の欄、第5図補充

## 6. 補正の内容

方式  
審査

別紙のとおり



泳動粒子の付着と沈殿の問題を解決することは出来なかった。従って、」

と補正する。

## (5) 同第6頁最下行の「ものである。」の次に

「即ち、単独の界面活性剤の添加手法では電気泳動粒子の付着防止と沈殿防止の両機能を達成できないが、ある種の異なる界面活性剤の組合せにより、それら各界面活性剤の特性を引出すことによって斯かる両機能を達成したものである。」

を加入する。

## (6) 同第10頁下から第3行の「行なったところ、」を

「行なった。ここで、多孔性スーサの厚さは50μmで、その各孔の径を1mmとした。スイッチングの電界強度は1V/μmであって、そのオン・オフ速度は1サイクル/secであった。その結果、」

と補正する。

## (7) 同第10頁最下行の「維持した。」の次行に

## (1) 明細書第4頁下から第5行の「各公報」の前に

「若しくは特開昭63-131241号、同63-131241号、特開平1-043609号、同1-043610号」を加入する。

## (2) 同第6頁第4行の「試験」の前に

「繰返し」

を加入する。

## (3) 同第6頁第7行の「の各孔の下方部に電気泳動粒子」を

「8の各孔8Aの上方部には第5図の如く電気泳動粒子6の濃度が低くなって染料の色が見えている部分7Aを生じ、またその下方部に電気泳動粒子6」

を加入する。

## (4) 同第6頁第8行の「発生する等、」を

「発生する。そこで、種々の界面活性剤を検討してみた結果、いずれに於いても単独の界面活性剤の添加では既述の二つの問題、即ち、電気

## 「比較例1」

上記実施例の組成からTTSを除いた組成で、液調製順序はヘキシルベンゼンにソルビタンセスキオレートを加えて、以下、上記実施例と同様に調製した。

この分散系の場合、従来の水平置きでは百万回の良好なスイッチング寿命を示したが、縦置きでは1万回で第5図の如き所謂半目状の沈殿状態を呈した。

## 比較例2

上記実施例の組成からソルビタンセスキオレートを除いた組成で、液調製順序はヘキシルベンゼンにTTSを加えて、以下、上記実施例と同様に液を調製した。

この分散系の場合では、初期スイッチングが遅く、電極表面への粒子付着があり、オフ表示になりきれなかった。しかし、数十万回のスイッチン

グ後に電気泳動粒子は良好なスイッチングを呈し、且つスイッチング速度も早く、オン・オフとも約100 msecであって、比較例1の300 msecよりも早かった。」

を加入する。

(8) 同第12頁下から第4行の「そして、」を削除する。

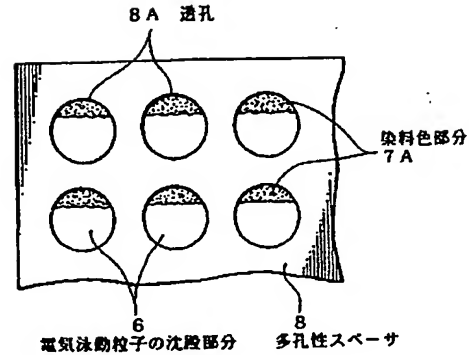
(9) 同第12頁最下行の「構成図である。」を「構成図、そして、

第5図は従来組成の分散系を封入したセルの縦置きスイッチング動作を行なった場合に於ける電気泳動粒子の沈殿した状態を説明する図である。」

と補正する。

(10) 図面第5図を別紙のとおり補充する。

(以 上)



第 5 図

## 手続補正書 (自・発)

平成元年10月29日

特許庁長官 吉 田 文 毅 殿

### 1. 事件の表示

特願平01-106809号

### 2. 発明の名称

電気泳動表示装置及びその表示用分散系

### 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都港区芝大門1丁目12番15号

名 称 日本メクトロン株式会社

### 4. 代理人 〒300-12 TEL(0298)74-2351

住 所 茨城県牛久市田宮町112-1

氏 名 (7545) 弁理士 鎌 田 秋 光

### 5. 補正の対象

明細書の全文補正

### 6. 補正の内容

別紙のとおり

方式表



## 明 細 書

### 1. 発明の名称

電気泳動表示装置及びその表示用分散系

### 2. 特許請求の範囲

- (1) 電気泳動表示用分散系の電気泳動粒子の表面処理剤として、チタネートカップリング剤及びソルビタン脂肪酸エステル界面活性剤の双方を含む電気泳動表示用分散系。
- (2) チタネートカップリング剤がイソプロピルトリイソステアロイルチタネートであり、ソルビタン脂肪酸エステル界面活性剤がソルビタンセスキオレートである請求項(1)の電気泳動表示用分散系。
- (3) 電気泳動粒子が酸化亜鉛である請求項(1)～(2)の電気泳動表示用分散系。
- (4) 分散媒が染料で着色したアルキルベンゼンである請求項(1)～(3)の電気泳動表示用分散系。
- (5) 電気泳動粒子の第一の表面処理剤がチタネートカップリング剤であって、第二の表面処理剤がソルビタン脂肪酸エステル界面活性剤である

請求項(1)～(4)の電気泳動表示用分散系。

(6) 少なくとも一方が透明な一組の対向電極板間に、請求項(1)～(5)のいずれかに記載の電気泳動表示用分散系を封入し、上記両電極板間に印加した表示制御用電圧の作用下に上記分散系内の電気泳動粒子の分布状態を変えることによって光学的反射特性に変化を与えて所要の表示動作を行わせるように構成したことを特徴とする電気泳動表示装置。

(7) 対向電極板の一方が剛体電極板で、その他方が可換性電極板で各々構成され、これら両電極板間に上記分散系を小区間に不連続相に分割して封入する為の多孔性スペーサを具備する請求項(6)の電気泳動表示装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 「産業上の利用分野」

本発明は電気泳動粒子を利用した表示装置及びその表示用分散系に関する。更に具体的に云えば、電気泳動粒子の表面処理剤としてチタネートカップリング剤及びソルビタン脂肪酸エステル

を与えて所要の表示動作を行なわせるものである。

分散系7の封入態様として上記の如く端部に設けた封止部材5によって連続相状に構成する場合には、両電極パターン2、4間の間隔むら等による電界強度の不均一に起因して電気泳動粒子6が電極パターン面と平行方向な移動を起こして電気泳動粒子の濃度分布に偏りを生じ、その結果この電気泳動表示装置を長時間繰返し使用すると電気泳動粒子の濃度が場所的に不均一になったり表示むらを発生するという問題がある。

そこで、斯かる不都合を解消する為に、第4図の如く、多数の透孔を穿設した多孔性スペーサ8を用いて各透孔に分散系を封入することにより、分散系7を小区間に不連続相に分割封入する構造も特開昭49-32038号、特開昭59-34518号或いは特開昭59-171930号若しくは特開昭63-131241号、同63-131242号、特開平1-043609号、同1-043610号各公報等で知られている。

#### 「発明が解決しようとする課題」

しかし、多孔性スペーサを用いて分散系を小区

間界面活性剤の両者を効果的に用いることにより、電気泳動粒子の凝集を防止する一方、該粒子の電界による動きに良好な影響を与えながら電気泳動粒子の電極への付着或いは沈降等のない表示性の優れた電気泳動表示用分散系及びこの分散系を使用した電気泳動表示装置に関する。

#### 「従来の技術」

電気泳動粒子を利用したこの種の電気泳動表示装置は、第3図の如く、対向面に各々酸化インジウム・スズ等の適宜な透明導電部材を用いて所要の表示用電極パターン2、4を各別に形成した二枚の透明ガラス板1、3を製作し、液体分散媒に電気泳動粒子6を分散させた分散系7をその対向間隙間に封入すべくスペーサ兼用の封止部材5を外周部位に配装した構造を有するものであって、表示動作に際しては、電極パターン2、4に表示駆動用電圧を印加して電気泳動粒子6を電極パターン2、4に吸着・離反させ得るように分散系7に電界を作用させて電気泳動粒子6の分布状態を変えることにより、分散系7の光学的特性に変化

間不連続相に分割する分散系分割型の電気泳動表示装置の上記公知例の場合に於いて、両電極板に基板フィルムを各々使用する場合には、フィルムの変形等によって多孔性スペーサと電極板間に隙間を生じ易いので、電気泳動粒子の偏在を発生させる虞がある。また、双方ともガラス板基材で両電極板を構成する場合には、ガラス板の平面性と多孔性スペーサ8の厚みの分布の関係により、多孔性スペーサ8と電極板間に隙間を残す部分を発生するので、このような構造でも電気泳動粒子の偏在を防止することは容易ではない。

更に、両電極板と介装多孔性スペーサとを予め接着したセル構造のものでは、多孔性スペーサの各孔に分散系を一樣に注入することは非常に困難である等、分散系注入処理に伴う製造上の難点が種々存在する他、分散系注入の不完全な部分が発生して表示欠陥となる虞が多分にあり、信頼性の高い表示装置を得る上での解決課題は多い。

そこで、対向電極板の一方を剛体に、その他方を可換性に夫々構成することによって、表示装置



の構造上の強度を確保し、且つ電極板と多孔性スベーサとの密着を可能にしながら、該スベーサの各孔に表示用分散系を良好に封入し得る構造並びに手法を本願の出願人は先に提供したが、例えばこのような表示装置を縦置きに設置してスイッチング繰返し試験を行ってみると、電気泳動粒子が電極パターンに付着したり、また、ある種の分散系では電極パターンに付着しないものの、多孔性スベーサ8の各孔8Aの上方部には第5図の如く電気泳動粒子6の濃度が低くなって染料の色が見えている部分7Aを生じ、またその下方部に電気泳動粒子6が沈殿するという現象が発生する。そこで、種々の界面活性剤を検討してみた結果、いずれに於いても単独の界面活性剤の添加では既述の二つの問題、即ち、電気泳動粒子の付着と沈殿の問題を解決することは出来なかった。従って、この種の電気泳動表示装置の設置使用態様に伴う表示用分散系の安定性乃至は表示動作の耐久性等に関する改善事項は実用面からみて十分に検討する必要がある。

後、ソルビタン脂肪酸エステルで処理することにより一層の著効が得られる。即ち、チタネートカップリング剤を溶剤に溶かして得た溶解液中に、所要の電気泳動粒子を浸漬混合して十分に反応させた後、溶剤を蒸発させ、次いでソルビタン脂肪酸エステルを予め混入した分散液中に斯かる処理済み電気泳動粒子を添加するか、若しくは分散液中にチタネートカップリング剤を添加したものに電気泳動粒子を浸漬・混合して十分反応させた後、これにソルビタン脂肪酸エステルを添加する手法が好適である。チタネートカップリング剤並びにソルビタン脂肪酸エステルの添加量は、電気泳動粒子に対して、前者が0.5～10重量%で、また、後者が5～20重量%であることが好ましい。

#### 「実施例」

以下、図示の実施例を参照しながら本発明を更に詳述する。第1図に於いて、10は透明な表示剛体電極板を構成する為の基材としての透明なガラス板であってその上面には酸化スズ、酸化インジウム・スズ等の透明導電材料を用いて所要の

#### 「発明の目的及び構成」

本発明は、上記の如き諸問題を解消する有力な手段として、表示用分散系の電気泳動粒子の表面処理剤として、チタネートカップリング剤並びにソルビタン脂肪酸エステル界面活性剤の双方を用いることにより、電極パターンに対する電気泳動粒子の付着や沈降等の事態を効果的に防止し得る表示用分散系及びこれを用いた電気泳動表示装置を提供することを目的とするものである。即ち、単独の界面活性剤の添加手法では電気泳動粒子の付着防止と沈降防止の両機能を達成できないが、ある種の異なる界面活性剤の組み合わせにより、それら各界面活性剤の特性を引き出すことによって斯かる両機能を達成したものである。

上記の如きチタネートカップリング剤としてはイソプロピルトリイソステアロイルチタネートが、また、ソルビタン脂肪酸エステル界面活性剤にはソルビタンセスキオレートが各々好ましく、その為の電気泳動粒子の表面処理剤による処理法としては、チタネートカップリング剤で先ず処理した

電極パターン11を適宜形成してある。この剛体電極板の上面には、表示用分散系を小区域に分割して封入する為の多孔性スベーサ12を配装して更に、多孔性スベーサ12の上面には、上記剛体電極板側の電極パターン11と対向する面に他の電極パターン14を形成したフィルム基材13からなる可換性電極板を配装してある。この可換性電極板は、上記多孔性スベーサ12の各孔12Bに過剰に供給した分散系7を可換性電極板の上面から図の如き鋼製ローラ16の使用による加圧力を作用させて該スベーサ12に密着させながら、余分な分散系7を順次的に押し出すと共に、可換性電極板とスベーサ12の周囲の接着層12Aとの接合処理を接着剤15を用いて行なうことによって、該スベーサ12の各孔に空孔のない分散系7の良好な封入処理を施すことが出来る。

分散系7に用いる電気泳動粒子は、酸化亜鉛が好適であるが、酸化チタンや周知の各種のコロイド粒子の他、種々の有機、無機質顔料、染料、セラミックス若しくは樹脂等の微粉末などを適宜使

用できる。また、分散系7の分散媒には、炭化水素、ハロゲン化炭化水素、芳香族炭化水素等の他、天然又は合成の各種の油等を任意使用可能である。そして、分散系7には必要ならば、電解質、界面活性剤、金属石けんの他、樹脂、ゴム、油、ワニス、コンパウンド等の粒子からなる荷電制御剤に加え、分散剤、潤滑剤或いは安定化剤等を適宜添加できる。更に、電気泳動粒子の荷電を正又は負に統一したり、ゼータ電位を高める手段の他、電気泳動粒子の電極パターン11及び14に対する吸着性や分散媒の粘度等の調整も適宜行える。

一実施例に於いて、電気泳動粒子に酸化亜鉛を10g、チタネートカップリング剤として味の素調製のKR TTSからなるイソプロピルトリイソステアロイルチタネート0.5g、ソルビタン脂肪酸エステルにはソルビタンセスキオレートを2g、着色染料に中央合成調製のオイルブルーBAを0.4g、そして、分散媒にヘキシルベンゼン 34gを各々分散系配合成分として用置した。

先ず、ヘキシルベンゼン中にイソプロピルトリ

調製順序はヘキシルベンゼンにソルビタンセスキオレートを溶かしてそれに酸化亜鉛を加えた後、12時間ボールミルで分散した。その後、染料を加えて、以下、上記実施例と同様に調製した。

この分散系の場合、従来の水平置きでは百万回の良好なスイッチング寿命を示したが、縦置きでは1万回で第5図の如き所謂半目状の沈降状態を呈した。

#### 比較例2

上記実施例の組成からソルビタンセスキオレートを除いた組成で、液調製順序はヘキシルベンゼンにTTSを溶かしてそれに酸化亜鉛を加えた後、上記の如く12時間ボールミルで分散した。その後、染料を加えて、以下、上記実施例と同様に液を調製した。

この分散系の場合では、初期スイッチングが遅く、電極表面への粒子付着があり、オフ表示になりきれなかった。しかし、数十回のスイッチング後に電気泳動粒子は良好なスイッチングを呈し、且つスイッチング速度も早く、オン・オフとも約

イソステアロイルチタネート0.5gを添加・攪拌後、150℃の温度で2時間に亘って予め乾燥した酸化亜鉛を添加し、これを12時間ボールミル中で十分に分散させた。次いで、ソルビタンセスキオレートを2g添加して更に1時間ボールミルで分散させた後、オイルブルーBAを0.4gを添加して最終的に1時間ボールミル中で十分に分散させて分散系を調製した。

この表示用分散系を上記の如き手法で封入した電気泳動表示装置を縦に設置し、その電極板間に直流電圧を反復的に印加してスイッチング試験を行なった。ここで、多孔性スペーサの厚さは50 $\mu$ mでその各孔の径を1mmとした、スイッチングの電解強度は1V/ $\mu$ mであって、そのオン・オフ速度は1サイクル/secであった。その結果、100万回のスイッチング後でも電極パターンに対する電気泳動粒子の付着や沈降等はなく、良好な表示動作を維持した。

#### 比較例1

上記実施例の組成からTTSを除いた組成で、液

100 msecであって、比較例1の300 msecよりも早かった。ところが、初期スイッチング時の遅さと電極表面への粒子付着現象は、表示動作の停止後再び表示動作させる度に発生した。

#### 「発明の効果」

本発明に係る電気泳動表示装置とその為に用いる表示用分散系は、以上のとおり、表示用分散系の電気泳動粒子の表面処理剤として、好ましくはイソプロピルトリイソステアロイルチタネートからなるチタネートカップリング剤並びに同じく好ましくはソルビタンセスキオレートからなるソルビタン脂肪酸エステルの双方を使用し、しかも望ましくは電気泳動粒子を先ず上記チタネートカップリング剤で初段の処理を施した後、次段の処理としてソルビタン脂肪酸エステルを適量添加する手法の採用によって、電極パターンに対する電気泳動粒子の付着や沈降等の事態を確実に防止可能な表示用分散系を構成できる。

そして、斯かる安定な表示用分散系を用いてこれを剛体電極板と可撓性電極板との間に封入した

電気泳動表示装置を提供することが出来る。

従って、設置使用態様に拘らず、繰返しの表示動作に対する耐久性の高い信頼性の良好な分散系の分割型電気泳動表示装置を提供できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例に従って電気泳動粒子の表面処理剤として、イソプロピルトリオステアロイルチタネートからなるチタネートカップリング剤並びにソルビタンセスキオレートからなるソルビタン脂肪酸エステルの双方を使用して電気泳動粒子を処理することにより、電極パターンに対する付着や沈殿等のない安定した電気泳動表示用分散系を多孔性スベーサを介して剛体電極板と可換性電極板との間に封入処理する態様の説明図。

第2図は上記分散系分割型電気泳動表示装置に使用した多孔性スベーサの要部拡大断面構成図、

第3図は多孔性スベーサを使用しない従来の構造の電気泳動表示装置の概念的断面構成図で

あり、

第4図は多孔性スベーサを使用した従来構造の分散系分割型電気泳動表示装置の概念的断面構成図、そして、

第5図は従来組成の分散系を封入したセルの縦置きスイッチング動作を行なった場合に於ける電気泳動粒子の沈殿した状態を説明する図である。

- 1 : 透明ガラス板
- 2 : 電極パターン
- 3 : 透明ガラス板
- 4 : 電極パターン
- 5 : 端部スベーサ
- 6 : 電気泳動粒子
- 7 : 表示用分散系
- 10 : 透明ガラス板
- 11 : 電極パターン
- 12 : 多孔性スベーサ
- 12A : スベーサの接着層
- 12B : スベーサの透孔

- 13 : フィルム基材
- 14 : 電極パターン
- 15 : 固定用接着剤
- 16 : 加圧ローラ

出願人 日本メクトロン株式会社

代理人 弁理士 鎌田 秋 光

